



(10) **DE 10 2007 041 423 A1** 2009.03.05

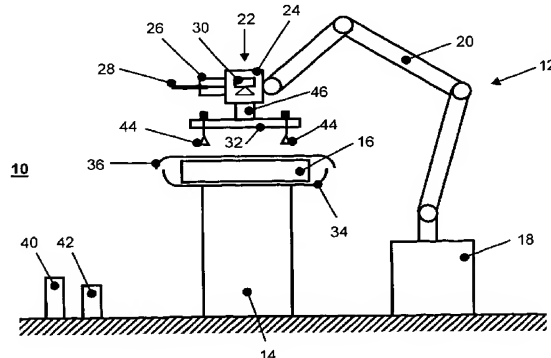
Offenlegungsschrift

(51) Int Cl.⁸: **B25J 15/00** (2006.01)
B25J 11/00 (2006.01)

B25J 11/00 (2006.01)

(72) Erfinder:
**Schmidt, Peter G., 61231 Bad Nauheim, DE; Feltz,
Guy, 35647 Waldsolms, DE**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Roboterwerkzeug zum Bearbeiten von Werkstücken mit einem Anschlusselement für eine Verbindung mit einem Roboter, bei dem eine Schneidklinge durch ein Halteelement in einer vorgegebenen Position gehalten ist, wobei das Halteelement durch das Anschlusselement mit dem Roboter verbindbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Roboterwerkzeug zum Bearbeiten von Werkstücken mit einem Anschlusselement für eine Verbindung mit einem Roboter. Zudem betrifft die Erfindung ein Robotersystem und ein Verfahren zur Bearbeitung von Werkstücken.

[0002] Roboterwerkzeuge zum Bearbeiten von Werkstücken sind in einer breiten Anwendungspalette bekannt, so zum Beispiel zum Lackieren, Schweißen oder Kleben. Es gibt aber auch Anwendungsgebiete bei der Bearbeitung von Werkstücken, bisher noch nicht mit Robotern ausgeführt werden, sondern häufig noch manuell, also von entsprechendem Bedienpersonal händisch bewältigt werden.

[0003] So ist es zum Beispiel vorgesehen, einen Überstand eines Schutzes über die Umrandung eines Werkstückes hinaus, beispielsweise eine Schutzfolie die über eine LCD-Anzeige geklebt ist, manuell mit einer scharfen Klinge, zum Beispiel mit einem entsprechenden Messer von Hand abzuschneiden. Solche Messer werden vergleichsweise schnell stumpf und müssen dementsprechend häufig ausgetauscht werden. Zudem besteht eine akute Verletzungsgefahr für den Fall, dass die Klingen beim Schneidevorgang abbrechen.

[0004] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, ein Roboterwerkzeug, ein Robotersystem und ein Verfahren zum Bearbeiten von Werkstücken anzugeben, mit dem eine Bearbeitung schneller und exakter als seither erfolgt.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Roboterwerkzeug zum Bearbeiten von Werkstücken mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst.

[0006] Demnach betrifft die Erfindung ein Roboterwerkzeug der eingangs genannten Art, das sich dadurch kennzeichnet, dass eine Schneidklinge durch ein Halteelement in einer vorgegebenen Position gehalten ist und dass das Halteelement durch das Anschlusselement mit dem Roboter verbindbar ist.

[0007] Hierdurch wird ein Roboterwerkzeug geschaffen, welches Schneidarbeiten als Bearbeitung von Werkstücken besonders exakt ausführt. Die Schneidklinge ist nämlich in einer vorgegebenen Position gehalten und in Zusammenarbeit mit dem Roboter mit der Genauigkeit der Roboterbewegung einsetzbar.

[0008] Ein weiterer Vorteil ergibt sich, wenn das erfindungsgemäße Roboterwerkzeug einen Schneidklingenwechsler aufweist.

[0009] Auf diese Weise ist es sichergestellt, dass

eventuell unscharf gewordenen Schneidklingen auf einfache Weise auswechselbar sind oder einfach turnusmäßig insbesondere nach einer gewissen Gebrauchszeit ausgewechselt werden.

[0010] Vorteilhaft ist es auch, wenn das Halteelement des Roboterwerkzeugs eine Prüfvorrichtung für die Schneidklingen aufweist.

[0011] Auf diese Weise wird die Schneidklinge, die gerade in Gebrauch ist, auch gerade so lange verwendet werden können, wie eine vorbestimmte Schärfe noch gegeben ist. Erst eine als unbrauchbar festgestellte Schneidklinge wird dann entsprechend ausgetauscht.

[0012] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Roboterwerkzeuges kennzeichnet sich dadurch, dass die Schneidklinge federnd mit der Haltevorrichtung verbunden ist.

[0013] Auf diese Weise ist vorteilhaft ein Toleranzausgleich erreicht. Ist die federnde Aufnahme beispielsweise in einer Raumrichtung wirksam, so werden Unebenheiten an einer Schnittkante oder Materialdickenänderungen an dem zu schneidenden Werkstück oder sonstige nicht vorhersehbare Ereignisse besonders einfach ausgeglichen.

[0014] Die Schneidleistung wird vorteilhaft erhöht, in dem die Schneidklinge des erfindungsgemäßen Roboterwerkzeuges eine Heißklinge ist.

[0015] Zudem sieht eine Weiterbildung des erfindungsgemäßen Roboterwerkzeuges ein weiteres Anschlusselement an der Haltevorrichtung vor.

[0016] Auf diese Weise ist ein weiteres Bearbeitungsgerät mit der Haltevorrichtung und damit am erfindungsgemäßen Roboterwerkzeug integrierbar. Ein solches weiteres Bearbeitungsgerät ist beispielsweise eine zweite Schneidklinge mit dem Vorteil, dass eine zweite Schneidklinge im Bedarfsfalle besonders schnell zur Verfügung steht. Aber auch der Anschluss von anderen Geräten oder Vorrichtungen, beispielsweise eine Absaugvorrichtung oder Messvorrichtungen sind ohne weiteres denkbar.

[0017] Besonders vorteilhaft ist es, wenn eine Greifvorrichtung mit dem Halteelement verbunden, insbesondere lösbar verbunden ist.

[0018] Auf diese Weise ist es dem erfindungsgemäßen Roboterwerkzeug besonders einfach ermöglicht, mit der Greifvorrichtung zunächst das zu bearbeitende Werkstück in eine vorgegebene Bearbeitungsposition zu verbringen und anschließend, ohne dass ein zweiter Roboter oder gar ein Werkzeugwechsel am betreffenden Roboter notwendig wäre, sofort mit der Bearbeitung des Werkstücks zu beginnen. Insbeson-

dere dann, wenn die Greifvorrichtung lösbar mit dem Halteelement verbunden ist, ist das erfindungsgemäße Roboterwerkzeug in der Lage, die Greifvorrichtung an dem Werkstück zu belassen. Dies ermöglicht die spätere Wiederaufnahme des Werkstücks in besonders einfacher Weise.

[0019] Eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Roboterwerkzeugs ist erreicht, wenn das Halteelement einen, insbesondere optischen oder laserbasierten Sensor aufweist.

[0020] Auf diese Weise ist es ermöglicht, dass das Roboterwerkzeug mit dem Sensor, zum Beispiel einer Digitalkamera, ein Bild seiner Umgebung macht und derart durch Analyse des Bildes seine Umgebung erkennt und auf diese Weise mögliche Hindernisse in Bewegungsfahrt berücksichtigbar sind.

[0021] Der Sensor wird vorteilhaft auch dafür eingesetzt, wenigstens durch ein zuvor vorgegebenen Bezugspunkt oder eine Bezugskantenlinie, oder ähnliches an einem zum bearbeitenden Werkstück oder im Arbeitsbereich des Roboters zu verifizieren.

[0022] Derart ist es besonders einfach möglich, die korrekte Lage des zu bearbeitenden Werkstücks zu bestimmen oder zu bestätigen. Eine Verifikation erfolgt beispielsweise durch suchen des Bezugspunktes an einer erwarteten oder geplanten Stelle am Werkstück. Ist der Bezugspunkt dort nicht zu finden, wird mit Suchbewegungen um die erwartete Position herum der tatsächliche Bezugspunkt, z. B. eine aufgebrachte Marke oder typische Stelle am Werkstück gesucht.

[0023] Genau so gut ist es möglich, dass durch den Sensor das Werkstück insgesamt vermessbar ist. Zudem ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass mit dem Sensor die Lage des Werkstücks erkennbar und gegebenenfalls ein Bewegungsprogramm des Roboters mit der erkannten Lage korrigierbar ist.

[0024] Auf diese Weise können auch leichte Abweichungen bei der Positionierung der Werkstücke in ihrer Werkstückhalterung bedarfsweise, also individuell zum jeweiligen Bearbeitungsvorgang, korrigiert werden.

[0025] Zudem wird die Aufgabe gelöst durch ein Robotersystem mit einem Roboter und einem erfindungsgemäßen Roboterwerkzeug mit den in Anspruch 14 genannten Merkmalen.

[0026] Bei einem derartigen Robotersystem, das ein erfindungsgemäßes Roboterwerkzeug aufweist, werden somit auch alle vorstehend genannten Vorteile erzielt, die das Roboterwerkzeug selbst aufweist.

[0027] Zudem ist in einer vorteilhaften Ausgestal-

tung des erfindungsgemäßen Robotersystems ein Klingenwechsler im Arbeitsbereich des Roboters angeordnet und das Roboterwerkzeug arbeitet bedarfsweise mit dem Klingenwechsler zusammen.

[0028] Bei einer derartigen Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes ist das Roboterwerkzeug selbst von der Funktion des Klingenwechsels entlastet und entsprechend vereinfacht ausgestaltbar.

[0029] Entsprechendes gilt für die Ausgestaltung des Robotersystems mit einem Klingenprüfgerät, das im Arbeitsbereich des Roboters angeordnet ist und das mit dem Roboterwerkzeug bedarfsweise zusammen arbeitet.

[0030] Schließlich wird die Aufgabe auch gelöst durch das erfindungsgemäße Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstücks mit den in Anspruch 15 genannten Merkmalen.

[0031] Demgemäß betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Bearbeiten von Werkstücken mit einem erfindungsgemäßen Roboterwerkzeug, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Schneidklinge durch das Robotersystem entlang eines vorgegebenen Bewegungspfades bewegt wird.

[0032] Mit diesem Automatisierungsschritt ist zunächst die Gleichmäßigkeit und Wiederholbarkeit der Bearbeitung und damit eine entsprechende hohe Qualitätsniveau erzielbar. Darüber hinaus kann die Schneidgeschwindigkeit entsprechend der verwendeten Klingen optimiert werden, was in der Regel dazu führt, dass erheblich höhere Schnittleistungen erzielt werden. Des Weiteren ist der Arbeitsbereich des Roboters eine Sicherheitszone, in der sich während des Betriebs des Roboters kein Bedienpersonal aufhält. Damit sind die sonst üblichen Möglichkeiten einer Verletzung oder Gefährdung von solchen Personen von vorne herein ausgeschlossen.

[0033] Eine vorteilhafte Ergänzung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird dadurch erreicht, dass ein Referenzpunkt für einen Startpunkt des Bewegungspfades durch den Sensor ermittelt wird.

[0034] Auf diese Weise ist die Verifizierung der Bewegungsbahn oder eine Korrektur des Bewegungspfades entsprechend der individuellen Lage des gerade zu bearbeitenden Werkstückes in besonders einfacher Weise sicher gestellt.

[0035] Zur Verbesserung der Schnittqualität ist es beim erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen, dass die Schneidklinge vor und/oder nach jedem Schnitt auf ihre Beschaffenheit (z. B. Bruch, Verbiegung, etc.) geprüft wird.

[0036] Auf diese Weise ist die Umsetzung von vor-

gegebenen Qualitätsstandards auf besonders einfache Weise umsetzbar.

[0037] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes sind den weiteren abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

[0038] Anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels sollen die Erfindung, vorteilhafte Ausgestaltungen, Verbesserungen der Erfindung, sowie weitere Vorteile näher erläutert und beschrieben werden.

[0039] Es zeigt:

[0040] Einzige Figur eine Skizze eines Robotersystems.

[0041] Die einzige Figur zeigt ein Robotersystem **10** mit einem Roboter **12**, einem Werkstücktisch **14** auf dem ein Werkstück **16** angeordnet ist. Im dargestellten Beispiel weist der Roboter **12** einen Roboterfuß **18** sowie einem mehrachsigen Roboterarm **20** auf, der an seinem freien Ende ein Kombiwerkzeug **22** trägt. Dabei ist das Kombiwerkzeug **22** mit einem nicht näher dargestellten Anschlussflansch des Roboterarms **20** fest verbunden, so dass der Roboter **12** sowohl die räumliche Lage als auch die Ausrichtung des Kombiwerkzeugs **22** durch einfaches Bewegen bestimmt.

[0042] Das Kombiwerkzeug **22** ist mit einem Halteelement **24** mit dem Roboterarm **20** verbunden. Zudem dient das Halteelement **24** als Basiselement für einen Klingenhalter **26**, in dem eine Klinge **28** eingespannt ist, für ein Sensorsystem **30** sowie für eine Sauggreifvorrichtung **32**. Mit all diesen Bauteilen **26**, **30**, **32** ist das Halteelement **24** fest verbunden.

[0043] Das Kombiwerkzeug **22** ist in dieser Figur so dargestellt, dass die Sauggreifvorrichtung **32** unmittelbar gegenüber dem zu bearbeitenden Werkzeug **16** angeordnet ist, wobei dieses bereits in einem Werkstückhalter **34** auf dem auf dem Boden stehenden Werkzeuggestisch **14** abgelegt ist. Zudem ist die Sauggreifvorrichtung **32** in der gezeigten Figur von dem Werkstück **16** beabstandet. Auf der vom Werkstücktisch **14** abgewandten Seite des Werkstücks **16** ist eine Schutzfolie **36** mit der betroffenen Seite des Werkstücks **16** verbunden. In diesem Beispiel soll das Werkstück **16** ein Solarmodul sein, das aus einer Anordnung einer Vielzahl von einzelnen Solarzellen hergestellt wurde wobei die Schutzfolie **36** als Schutz der Solarzellen für die weiteren Bearbeitungsschritte und auch für einen eventuellen späteren Transport dienen soll. Im gezeigten Beispiel ist diese Schutzfolie **36** jedoch noch größer als die betreffende Oberfläche des Werkstückes **16**, so dass die Aufgabe für den Roboter mit seinem Werkzeug darin besteht, die Schutzfolie entlang der die Oberfläche begrenzen-

den Kanten möglichst nah an diesen Kanten abzuschneiden.

[0044] In einem Arbeitsbereich des Roboters auf dem Boden stehend sind noch neben dem Werkzeuggestisch **14** noch ein Klingenprüfgerät **40** sowie ein Klingenwechselgerät **42** gezeigt. Auf diese Weise ist es dem Roboter **12** möglich, während der Bearbeitung des Werkstücks **16** oder vor oder nach jeder Bearbeitung eines Werkstücks die Beschaffenheit der Schneidklinge überprüfen zu lassen und gegebenenfalls einen Klingenwechsel durchzuführen. Es ist auch innerhalb des Erfindungsgedankens, wenn solche Geräte **40**, **42** in entsprechend angepasster Form bereits am Haltebasiselement **24** des Kombiwerkzeugs **22** angeordnet sind. In diesem Fall entfällt vorteilhafterweise die verschiedenen Bewegungen des Roboterarms die notwendig sind, um das Klingenprüfgerät **40** oder das Klingenwechselgerät **42** zu erreichen. Im Beispiel ist eine Kaltklinge gezeigt. Genauso einsetzbar sind aber auch Heißklingen die dem Fachmann prinzipiell bekannt sind. Hierdurch wird die Standzeit der Klingen erhöht.

[0045] Mit dem gewählten Beispiel soll insbesondere gezeigt werden, dass die Bearbeitung des Werkstücks **16** durch das erfindungsgemäße Kombiwerkzeug **22** in Verbindung mit dem Roboter **20** und weiteren Bauteilen **40**, **42**, **14** zu einem Robotersystem **10** eine besonders schnelle und sichere Bearbeitung von Werkstücken gewährleistet.

[0046] Mit dem gezeigten Robotersystem **10** wird das erfindungsgemäße Verfahren zum Bearbeiten der Werkstücks **16** mit dem Kombiwerkzeug **22** wie folgt ausgeführt. Zunächst fährt der Roboter eine in dieser Figur nicht näher gezeigte Übergabestation für nicht bearbeitete Werkstücke an. Dort wird die Sauggreifvorrichtung **32** in eine Position oberhalb des nächsten zu bearbeitenden Werkstückes in eine ähnliche Position verbracht wie sie in dieser Figur gezeigt ist, nämlich unmittelbar oberhalb einer Seite des Werkstücks, das die Schutzfolie trägt. Die Skizze zeigt eine Seitenansicht auf das Sauggreifwerkzeug **32**, so dass in dieser Ansicht lediglich ein erster und ein zweiter Sauggreifer **44** zu sehen sind, je nach Aufgabenstellung, Form und Größe des Werkstückes wird gegebenenfalls ein Sauggreifer ausreichen, es können aber auch wesentlich mehr von solchen Sauggreifern **44** notwendig sein, beispielsweise sechs Stück um ein Solarmodul sicher zu greifen zu halten und auch zu transportieren. Der Roboter verfährt nun die Sauggreifvorrichtung **32** bis die Sauggreifer **44** an der Oberfläche des Werkstücks **16** anliegen. Sodann werden die Sauggreifer **44** so angesteuert, dass eine Saugwirkung erzielt wird und das Werkstück **16** an der Sauggreifvorrichtung haftet.

[0047] Nun wird das Werkstück **16** durch den Roboter von der Übergabeposition bis zu einer Stelle ober-

halb des Werkzeuggestisches **14** verbracht. In einer weiteren Roboterbewegung wird das Werkstück **16** in die Haltevorrichtung **34** des Werkzeuggestisches **14** abgelegt und die Saugwirkung der Sauggreifvorrichtung **32** abgeschaltet, so dass diese vom Werkstück **16** nunmehr entkoppelt oder gelöst ist.

[0048] Alternativ zu diesem Vorgehen, kann beispielsweise ein Verbindungselement **46** zwischen der Sauggreifvorrichtung **32** und dem Basiselement **24** als lösbare oder ansteuerbare Kupplung so ausgestaltet sein, dass eine Robotersteuerung oder eine Werkzeugsteuerung die Sauggreifvorrichtung **32** vom Basiselement **22** bedarfsweise entkoppelt oder entkuppelt. Das bedeutet, dass sobald das Werkstück **16** in der Werkstückhalterung **34** positioniert ist, verbleibt die Sauggreifvorrichtung **32** durch die Verbindung mit den Sauggreifern **44** und dem Werkstück, an diesem wird die komplette Sauggreifvorrichtung durch Entkoppelung der Kupplung am Zwischenstück **46** vollständig entkoppelt.

[0049] In jedem Fall ist das Roboterwerkzeug **22** nunmehr in der Lage, weitere Arbeitsschritte mit anderen Vorrichtungen durchzuführen. Zunächst wird die Kamera **30** durch eine entsprechende Kombiwerkzeug-/Roboterbewegung in eine Position oberhalb des Werkstückes **16** gebracht, so dass mit dem Sensorsystem das komplette Werkstück vermessen werden kann. Anhand der Messpunkte wird nun die exakte Position des Werkstücks **16** in seiner Werkstückhalterung **34** bestimmt und zudem ein Referenzpunkt berechnet, der dazu dient, den Startpunkt der Schneidbewegung mit der Klinge **28** exakt und individuell für dieses gerade zu bearbeitende Werkstück in seiner aktuellen Lage zu bestimmen, zu korrigieren oder zu verifizieren.

[0050] Die Schneidklinge **28** wird durch eine geeignete Lageänderung des Kombiwerkzeugs **22** zunächst zum Klingenprüfgerät **40** verbracht und dort in eine Prüfposition bewegt, so dass das Gerät die Prüfung der Klinge durchführen kann. Es wird angenommen, dass die Klinge verschlissen ist und der Roboter nun das Kombiwerkzeug **22** zum Klingenwechslergerät **42** bewegt, in dem die Klinge ausgetauscht wird. Es ist aber auch innerhalb des Erfindungsgedankens, wenn die Schärfeprüfung oder/und das Klingenwechseln an entsprechenden Geräten an dem Kombiwerkzeug **22** selbst erfolgen, das dann entsprechend ausgestaltet ist. Der Roboter verfährt die Klinge **28** in ihre Startposition im Nahbereich des Werkstücks **16**. Bei der Positionierung wird darauf geachtet, dass der Bewegungspfad der Klinge **18** beim Schneiden der Schutzfolie **36** technisch möglichst optimal verläuft, so dass die erforderlichen Schnittgeschwindigkeiten, Schneidwinkel usw. eingehalten werden. Vergleichsweise kleine Störungen im Bewegungsablauf der Klinge **18**, die sich beispielsweise aus Maßungenaugigkeiten des Werk-

stücks **16** an der zu beschneidenden Kante ergeben, werden durch eine entsprechende Ausgleichsvorrichtung, die in der Figur jedoch nicht näher dargestellt ist, ausgeglichen. Bei einer solchen Ausgleichsvorrichtung ist die Klinge zum Beispiel federnd gelagert, insbesondere senkrecht zur Schneidbewegung der Klingenschneide. Im gewählten Beispiel besteht der Bewegungspfad zum Schneiden der Schutzfolie **36** entlang der Kanten, an denen die Schutzfolie **36** über das Werkstück **16** hinausragt, aus vier einzelnen geraden Teilbewegungen, so dass nach dem Ende dieser vier Bewegungen das Werkstück **16** entlang der Kanten einmal umfahren ist.

[0051] Nach dem Ende des Schneidvorganges bewegt der Roboterarm **20** des Kombiwerkzeugs **22** wieder in eine Position in etwa oberhalb des Werkstücks **16**, in einer Weise, dass die Kamera **30** ein weiteres Bild des Werkstückes **16** aufnehmen kann. Durch ein entsprechend eingerichtetes Bildverarbeitungssystem wird eine Qualitätskontrolle des Schnittes durchgeführt und im Falle ausreichender Schnittqualität das Werkstück **16** durch die Sauggreifvorrichtung **22** wieder aufgenommen und vom Werkstücktisch **14** in eine Übergabeposition für bearbeitete Werkstücke verbracht.

Patentansprüche

1. Roboterwerkzeug zum Bearbeiten von Werkstücken mit einem Anschlusselement für eine Verbindung mit einem Roboter **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Schneidklinge durch ein Halteelement in einer vorgegebenen Position gehalten ist, dass das Halteelement durch das Anschlusselement mit dem Roboter verbindbar ist.
2. Roboterwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement einen Scheidklingenwechsler aufweist.
3. Roboterwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement einen Klingenprüfer für die Schneidklinge aufweist.
4. Roboterwerkzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneidklinge federnd mit der Haltevorrichtung verbunden ist.
5. Roboterwerkzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneidklinge eine Heißklinge ist.
6. Roboterwerkzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltevorrichtung ein weiteres Anschlusselement aufweist.
7. Roboterwerkzeug nach einem der vorgenann-

ten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Greifvorrichtung mit dem Halteelement verbunden, insbesondere lösbar verbunden ist.

8. Roboterwerkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifvorrichtung durch eine entsprechende Ansteuerung von der Haltevorrichtung trennbar oder/und verbindbar ist.

9. Roboterwerkzeug nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifvorrichtung eine Sauggreifvorrichtung ist.

10. Roboterwerkzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement einen, insbesondere optischen oder laserbasierten, Sensor aufweist.

11. Roboterwerkzeug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass, und dass mit dem Sensor wenigstens ein zuvor vorgegebener Bezugspunkt oder eine Bezugskante an einem zu bearbeitenden Werkstück oder im Arbeitsbereich des Roboters verifizierbar ist.

12. Roboterwerkzeug nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Sensor das Werkstück vermessbar ist.

13. Roboterwerkzeug nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Sensor die Lage eines Werkstückes erkennbar und gegebenenfalls ein Bewegungsprogramm des Roboters mit der erkannten Lage korrigierbar ist.

14. Robotersystem zum Bearbeiten von Werkstücken mit einem Roboter und einem Roboterwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

15. Robotersystem nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein Klingenwechsler in einem Arbeitsbereich des Roboters angeordnet ist und dass das Roboterwerkzeug bedarfsweise mit dem Klinge-wechsler zusammenarbeitet.

16. Robotersystem nach Ansprüche 14 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass ein Klingenprüfgerät im Arbeitsbereich des Roboters angeordnet ist und dass das Roboterwerkzeug bedarfsweise mit dem Klingenprüfgerät zusammenarbeitet

17. Robotersystem mit einem Roboter und einem Roboterwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Klingenschärfgerät in einem Arbeitsbereich des Roboters angeordnet ist und dass das Roboterwerkzeug bedarfsweise mit dem Klingenschärfgerät zusammenarbeitet

18. Verfahren zum Bearbeiten von Werkstücken mit einem Roboterwerkzeuges nach einem der An-

sprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneidklinge durch das Robotersystem nach einem der Ansprüche 14 bis 17 entlang eines vorgegebenen Bewegungspfades bewegt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass ein Startpunkt oder ein Referenzpunkt für einen Startpunkt des Bewegungspfades durch den Sensor ermittelt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneidklinge vor dem Schneiden auf eine vorgegebene Temperatur erhitzt wird.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschaffenheit der Schneidklinge vor oder/und nach jedem Schnitt geprüft wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Klinge nach einem vorgegebenen Kriterium gewechselt wird, insbesondere in Abhängigkeit von ihrer Beschaffenheit oder von der Benutzungszeit oder der Schnittlänge.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Roboter ein zu bearbeitendes Werkstück mit der Greifvorrichtung aufnimmt und an eine vorbestimmte Position, insbesondere an einen Werkstückhalter oder -tisch, bringt.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifvorrichtung nach dem Verbringen des Werkstückes an die vorbestimmte Position vom Roboterwerkzeug gelöst wird.

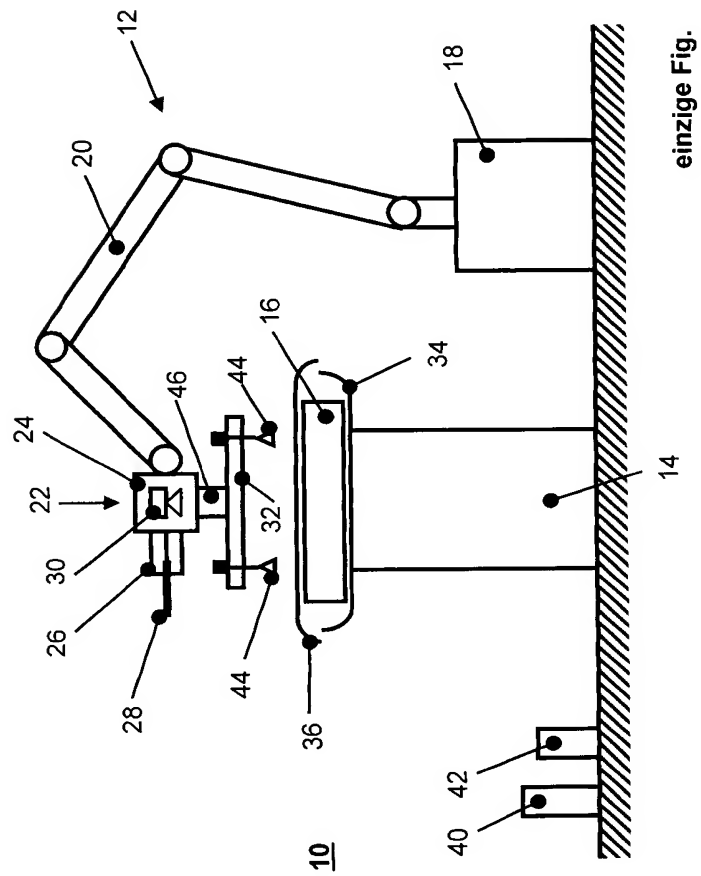
25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifvorrichtung an Werkstück verbleibt.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Lage oder/und die Dimensionen des Werkstückes mit dem Sensor vermessen werden.

27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Bewegungspfad anhand der bestimmten Lage oder/und der bestimmten Dimensionen ermittelt oder ein geplanter Bewegungspfad korrigiert wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



DERWENT-ACC-NO: 2009-F38362**DERWENT-WEEK:** 200942*COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD*

TITLE: Robot tool for e.g. painting, protective plastic film, has cutting blade held by retaining element in preset position, where retaining element is connectable with robot by connection element that connects with robot

INVENTOR: FELTZ G; SCHMIDT P G**PATENT-ASSIGNEE:** ABB TECHNOLOGY AB[ALLM]**PRIORITY-DATA:** 2007DE-10041423 (August 31, 2007)**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
DE 102007041423 A1	March 5, 2009	DE
WO 2009030338 A2	March 12, 2009	DE
WO 2009030338 A3	May 14, 2009	EN
WO 2009030338 A4	June 25, 2009	EN

DESIGNATED-STATES: AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR OA BW GH GM KE LS MW MZ NA SD SL SZ TZ UG ZM ZW EA AE AG AL AM AO AT AU AZ BA BB BG BH BR BW BY BZ CA CH CN CO C R CU CZ DE DK DM DO DZ EC EE EG ES FI GB GD GE GH GM GT HN HR HU ID IL IN IS JP KE KG KM KN KP KR KZ LA LC LK LR LS LT LU LY MA MD ME MG MK MN MW MX MY MZ NA NG NI NO NZ OM PG PH PL PT RO RS RU SC SD SE SG SK SL SM ST SV SY TJ TM TN TR TT

TZ UA UG US UZ V C VN ZA ZM ZW AT BE
 BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR
 HU IE IS IT LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO
 SE SI SK TR OA BW GH GM KE LS MW MZ
 NA SD SL SZ TZ UG ZM ZW EA AE AG AL AM
 AO AT AU AZ BA BB BG BH BR BW BY BZ CA
 CH CN CO CR CU CZ DE DK DM DO DZ EC
 EE E G ES FI GB GD GE GH GM GT HN HR
 HU ID IL IN IS JP KE KG KM KN KP KR KZ LA
 LC LK LR LS LT LU LY MA MD ME MG MK MN
 MW MX MY MZ NA NG NI NO NZ OM PG PH
 PL PT RO RS RU SC SD SE SG SK SL SM ST
 SV SY TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ VC
 VN ZA ZM ZW AT BE BG CH CY C Z DE DK
 EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LT LU LV
 MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR OA BW
 GH GM KE LS MW MZ NA SD SL SZ TZ UG
 ZM ZW EA AE AG AL AM AO AT AU AZ BA BB
 BG BH BR BW BY BZ CA CH CN CO CR CU
 CZ DE DK DM DO DZ EC EE EG ES FI GB GD
 GE GH GM GT HN H R HU ID IL IN IS JP KE
 KG KM KN KP KR KZ LA LC LK LR LS LT LU
 LY MA MD ME MG MK MN MW MX MY MZ NA
 NG NI NO NZ OM PG PH PL PT RO RS RU SC
 SD SE SG SK SL SM ST SV SY TJ TM TN TR
 TT TZ UA UG US UZ VC VN ZA ZM ZW

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE102007041423A1	N/A	2007DE-10041423	August 31, 2007
WO2009030338A2	N/A	2008WO-EP006550	August 8, 2008
WO2009030338A3	N/A	2008WO-EP006550	August 8, 2008
WO2009030338A4	N/A	2008WO-EP006550	August 8, 2008

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	B25J15/00 20060101
CIPS	B23D35/00 20060101
CIPS	B25J11/00 20060101
CIPS	B25J15/04 20060101
CIPS	B25J15/06 20060101
CIPS	B25J19/02 20060101
CIPS	B26D3/10 20060101
CIPS	B26D7/18 20060101
CIPS	B26F1/38 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 102007041423 A1

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The tool has a connection element for connecting with a robot (12). A cutting blade e.g. hot blade, is held by a retaining element (24) in a preset position, and is connectable with the robot by the connection element. The retaining element is provided with a cutting blade changer. The retaining element is provided with a blade tester for the blade. The blade is connected with a workpiece holder (34). A gripping device e.g. suction gripping device (32), is detachably connected with the retaining element, and is separable and/or connectable by a corresponding controller of the holder.

DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a method for processing workpieces with a robot tool.

USE - Robot tool for processing such as painting, welding and bonding, workpieces such as protective plastic film.

ADVANTAGE - The cutting blade is held by the retaining element in the

preset position, where the retaining element is connected with the robot by the connection element, so that the tool is created to implement cutting work in an accurate and fast manner. The cutting blade is kept in the preset position and used in co-operation with the robot having accurate movement.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic view of a robot system.

Robot system (10)

Robot (12)

Retaining element (24)

Suction gripping device (32)

Workpiece holder (34)

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1

TITLE-TERMS: ROBOT TOOL PAINT PROTECT PLASTIC FILM
CUT BLADE HELD RETAIN ELEMENT PRESET
POSITION CONNECT

DERWENT-CLASS: A88 P62 X25

CPI-CODES: A09-D03; A11-A05C; A11-C01A1; A11-C04A;

EPI-CODES: X25-A03E1;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING: Polymer Index [1.1] 2004 ; P0000;
S9999 S1285*R;

Polymer Index [1.2] 2004 ; ND05;
ND07; N9999 N6279 N6268; J9999
J6611 J2915; J9999 J2915*R;
K9416;